

ANALISIS JALINAN JALAN (*WEAVING AREA*) PADA RUAS JALAN YOS SOEDARSO-KINIBALU DI BUNDARAN BESAR PALANGKA RAYA

NIRWANA PUSPASARI¹⁾ DAN AHMAT SOLIKIN²⁾

¹⁾ Dosen Program Studi Teknik Sipil; ²⁾ Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palangkaraya

ABSTRACT

The aim of this study is to determine the performance of weaving area and the volume of traffic at this time. The study of this weaving area is in the form of primary and secondary data collection. The primary data included the data of traffic flow volume and side constraints. The secondary data included the data on the number of population and geometric data on the part of weaving area at the big round. The analysis was calculated based on the method of Indonesian Highway Capacity Manual 1997, which resulted in the form of volume, capacity, degree of saturation, delays and queues opportunities.

From the result of the analysis, it was found that the volume at peak hours in the morning, afternoon, and evening respectively; (Q_{TOTAL}) = 2420.07 smp/hour (Q_{TOTAL}) = 2776.13 smp/hour and (Q_{TOTAL}) = 2337.17 smp/hour. Whereas the performance on the part of weaving area of daily traffic average at peak hours in the morning can actually capacity (C) = 3481.848 smp/h, the degree of saturation DS = 0.695, delay braided section (DT) = 3.799 sec/smp, and opportunities queue braided section ($Qp\%$) = lower limit/minimum of 12.12%, and the upper limit/maximum of 28.18%. On the daily traffic average at peak hours during the day obtained the capacity actually (C) = 3495.967 smp/h, the degree of saturation DS = 0.692, delay part of weaving area (DT) = 3,766 det/smp, and opportunities queue section weaving area ($Qp\%$) = lower limit/minimum of 11.99%, and the upper limit/maximum of 27.89%. On the daily traffic, the average at peak hours in the afternoon, the actually capacity can be obtained (C) = 3593.639 smp/h, the degree of saturation DS = 0.673, delay part weaving area (DT) = 3,546 det/smp, and opportunities queue section weaving area ($Qp\%$) = lower limit/minimum 11.16%, and the upper limit/maximum of 25.95%. Based on the analysis, the results obtained Degree of Saturation (DS) to all parts of weaving area is less than 0.75 the terms set forth in MKJI, 1997 so that each hour of the peak that occurred in parts of weaving area on Yos Sudarso-Kinibalu street is still qualify.

Keywords: capacity, traffic volume, degree of saturation, delay, connect roads and roundabouts

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja bagian jalinan (*weaving area*) dan volume lalu lintas saat ini. Penelitian yang dilakukan pada bagian jalinan ini yaitu dengan pengumpulan data primer dan sekunder. Data primer meliputi data volume arus lalu lintas dan hambatan samping. Sedangkan data sekunder meliputi data jumlah penduduk dan data geometrik pada bagian jalinan di bundaran tersebut. Dalam melakukan analisis, perhitungan berdasarkan metode dari Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997, yang mana akan dihasilkan berupa volume, kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan dan peluang antrian.

Hasil analisis mendapatkan volume pada jam puncak pagi, siang, dan sore berturut-turut; (Q_{TOTAL}) = 2420,07 smp/jam, (Q_{TOTAL}) = 2776,13 smp/jam dan (Q_{TOTAL}) = 2337,17 smp/jam. Sedangkan kinerja bagian jalinan pada lalu lintas harian rata-rata pada jam puncak pagi hari didapat kapasitas sesungguhnya (C) = 3481,848 smp/jam, derajat kejenuhan DS = 0,695, tundaan bagian jalinan (DT) = 3,799 det/smp, dan peluang antrian bagian jalinan ($Qp\%$) = batas bawah/minimum sebesar 12,12%, dan pada batas atas/maksimum sebesar 28,18%. Lalu lintas harian rata-rata pada jam puncak siang hari didapatkan kapasitas sesungguhnya (C) = 3495.967 smp/jam, derajat kejenuhan DS = 0.692, tundaan bagian jalinan (DT) = 3.766 det/smp, dan peluang antrian bagian jalinan ($Qp\%$) = batas bawah/minimum sebesar 11.99%, dan pada batas atas/maksimum sebesar 27.89%. Pada lalu lintas harian rata-rata pada jam puncak sore hari di dapat kapasitas sesungguhnya (C) = 3593.639 smp/jam, derajat kejenuhan DS = 0.673, tundaan bagian jalinan (DT) = 3.546 det/smp, dan peluang antrian bagian jalinan ($Qp\%$) = batas bawah/minimum sebesar 11.16%, dan pada batas atas/maksimum sebesar 25.95%. Hasil analisa memperoleh Derajat Kejenuhan (DS) untuk semua bagian jalinan kurang dari 0,75 syarat yang sudah ditetapkan dalam MKJI, 1997 sehingga dari masing-masing jam puncak yang terjadi pada bagian jalinan pada segmen jalan Yos Soedarso-Kinibalu masih memenuhi syarat.

Kata kunci : kapasitas (C), volume lalu lintas (Q), derajat kejenuhan (DS), tundaan (Dt), jalinan jalan dan bundaran

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kota Palangka Raya merupakan ibu kota Kalimantan Tengah yang terletak pada titik koordinat 2°12'36"LS 113°55'12"BT. Dengan banyaknya kemacetan lalu lintas di Jakarta, pada akhir bulan Juli dan awal Agustus 2010 muncul beberapa wacana untuk memindahkan ibu kota Indonesia ke Palangka Raya. Dengan adanya wacana tersebut pertumbuhan penduduk dan roda perekonomian Kota Palangka Raya sangat meningkat, dengan meningkatnya jumlah penduduk tersebut maka permintaan akan transportasi juga kian meningkat, sehingga diperlukan sarana transportasi yang lebih baik. Seperti diketahui bahwa sekarang ini banyak sekali alat transportasi yang dapat digunakan, namun alat transportasi darat yang lebih dominan. Dengan meningkatnya arus lalu lintas sedangkan penyediaan prasarana yang kecil akan menimbulkan ketidak seimbangan dan mengakibatkan kemacetan yang berdampak pada lamanya perjalanan sehingga menimbulkan pemborosan secara material.

Permasalahan simpul jalan juga adalah kemacetan. Hal ini disebabkan adanya konflik kendaraan yang terjadi pada dua kendaraan atau lebih yang menggunakan ruang maupun waktu yang sama dalam melakukan pergerakan. Pada bundaran besar di kota Palangka Raya terdapat persimpangan 6 lengan yaitu persimpangan Jl. Yos Soedarso, Jl. Kinibalu, Jl. Tjilik Riwut, Jl. Brigjen Katamso, Jl. DI. Panjaitan dan Jl. Imam Bonjol. Pada salah satu persimpangan tersebut terdapat volume jalinan arus yang cukup besar, yaitu pada daerah jalinan (*weaving area*) Imam Bonjol-Yos Sudarso.

Dari pengamatan daerah jalinan Yos Sudarso-Kinibalu di Bundaran Besar Kota Palangka Raya, terjadi perlambatan arus kendaraan yang bisa menyebabkan kemacetan pada daerah jalinan tersebut. Hal ini disebabkan karena pada bagian jalinan (*weaving section*) tersebut, terjadi jalinan arus lalu lintas yang cukup besar dengan lebar area *weaving* yang sempit, dibandingkan pada area *weaving* yang lainnya yang ada di bundaran besar Palangka Raya.

Dalam menganalisa kinerja suatu *weaving area* pada suatu bundaran, perlu menghitung volume lalu lintas dan kapasitas pada daerah jalinan (*weaving*). Hal ini penting dilakukan untuk mengetahui tingkat kinerja *weaving area* yang akan di analisa.

Kapasitas *weaving* didefinisikan sebagai arus lalu lintas total pada saat bagian jalinan (*weaving section*) yang pertama mencapai kapasitasnya (MKJI, 1997). Kapasitas *weaving* dipengaruhi oleh konfigurasi, jumlah lajur, kecepatan arus bebas, panjang dan lebar jalinan dan proporsi total arus yang terjalin (HCM, 2000).

Dari pengamatan daerah jalinan Yos Soedarso-Kinibalu di Bundaran Besar kota Palangka Raya, pada saat jam puncak terjadi perlambatan kendaraan yang bisa menyebabkan kemacetan pada daerah jalinan tersebut. Hal ini disebabkan karena pada bagian jalinan (*weaving section*) tersebut, terjadi jalinan arus lalu lintas yang cukup besar dengan lebar area *weaving* yang sempit, dibandingkan pada area *weaving* yang lainnya yang ada di bundaran besar Palangka Raya.

Pada bundaran besar Palangka Raya terdapat persimpangan 6 lengan yaitu persimpangan Jl. Yos Soedarso, Jl. Kinibalu, Jl. Tjilik Riwut, Jl. Brigjen Katamso, Jl. DI. Panjaitan dan Jl. Imam Bonjol. Pada salah satu persimpangan tersebut terjadi tundaan yang disebabkan oleh volume lalu lintas yang besar. Yang mana terjadi pertemuan arus dari jalan Imam Bonjol maupun persimpangan jalan yang lainnya yang bertemu dengan arus lalu lintas dari jalan Yos Soedarso.

Pada arus lalu lintas dari jalan Imam Bonjol terdapat kendaraan dari Banjarmasin maupun masyarakat kota Palangka Raya yang akan menuju jalan Kinibalu maupun jalan Tjilik Riwut yang mana pada jalan Kinibalu terdapat pintu masuk Palangka Raya Mall (Palma), sedangkan pada arus lalu lintas dari jalan Yos Soedarso terdapat kendaraan yang akan pulang dari Mall Hypermart, Perguruan Tinggi Universitas Palangka Raya maupun kendaraan yang akan menuju daerah jalan Kinibalu maupun jalan di persimpangan bundaran besar Palangka Raya. Dari pertemuan dua ruas jalan tersebut terjadilah konflik arus lalu lintas terutama pada konflik *weaving* yang mengakibatkan tundaan dan bahkan kecelakaan, sehingga dianggap perlu untuk ditinjau lebih lanjut. Karena permasalahan itu maka perlu dilakukan penelitian mengenai Analisis Jalinan Jalan (*Weaving Area*) pada Ruas Jalan Yos Soedarso-Kinibalu di Bundaran Besar Palangka Raya.

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah di kemukakan diatas maka di buat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Berapa volume lalu lintas pada bagian jalinan (*weaving section*) bundaran besar Palangka Raya pada segmen jalan Yos Soedarso-Kinibalu?
2. Bagaimanakah kinerja bagian jalinan bundaran besar Palangka Raya pada segmen jalan Yos Soedarso-Kinibalu?

Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui volume lalu lintas pada bagian jalinan (*weaving section*) bundaran besar Palangka Raya pada segmen jalan Yos Soedarso-Kinibalu.
2. Untuk mengetahui kinerja bagian jalinan bundaran besar Palangka Raya pada segmen jalan Yos Soedarso-Kinibalu.

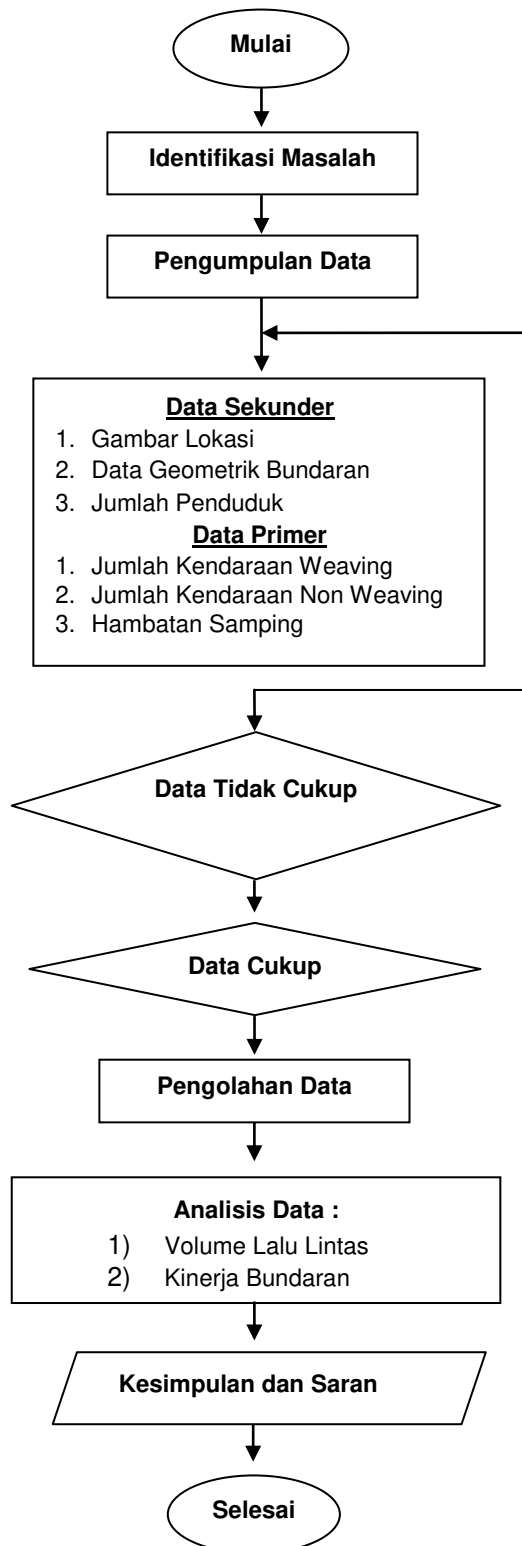
METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan dengan melakukan survey lapangan terhadap kondisi geometrik dan arus lalu lintas, sehingga dengan data geometrik jalan dan bundaran tersebut dapat dilakukan analisis bagian jalan terutama pada jalinan Bundaran yang disesuaikan dengan bagian jalan sesuai Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI).

Alat dan Bahan

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. 2 buah Camera Handycam;
2. Meteran panjang untuk mengukur Geometrik jalan;
3. Payung 1 buah untuk melindungi alat dari panas maupun hujan.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengambilan data yang dilakukan pada saat survey lapangan adalah pada persimpangan bundaran besar, dilakukan beberapa kali pengamatan, sebagai berikut:

- Pada lajur persimpangan, dilakukan pencatatan 2 gerakan arah kendaraan yang melalui jalan tersebut, yaitu gerakan *weaving* dan gerakan *non weaving*;
- Pada saat pengamatan ditempatkan 1 buah camera video (*handycam*) untuk menghitung gerakan arus lalu lintas.

Data Primer

Data primer yang dikumpulkan berupa volume kendaraan, lebar jalan, geometrik simpang dan kelengkapan prasarana jalan. Data LHR diperoleh dengan melakukan survey lapangan selama 1 (satu) minggu untuk kemudian dinyatakan ke dalam satuan mobil penumpang (smp). Dengan melakukan survey tersebut akan diketahui jam puncak dan data pada jam puncak tersebutlah yang diambil untuk perhitungan.

Data Sekunder

Data sekunder yang diperlukan adalah:

- Denah persimpangan Bundaran Besar Kota Palangka Raya.
- Data jumlah penduduk Kota Palangka Raya

Tabel 1. Rasio volume *weaving area* dan kendaraan tak bermotor dengan jam puncak lalu lintas harian rata-rata

Jam Puncak	QTOTAL		QW	QNW	PW	PUM
Pagi	um	19	1335,97	1084,1	0,55	0,008
	Qtot	2420,07				
Siang	um	12.33	1477,90	1298,23	0,53	0,004
	Qtot	2776,13				
Sore	um	39.67	1203,27	1133,9	0,51	0,017
	Qtot	2337,17				

Kapasitas Bagian Jalinan Bundaran

Kapasitas Dasar (Co)

Nilai kapasitas dasar (Co) dipengaruhi oleh kondisi geometrik dari bundaran.

Berdasarkan rumus 2.1 nilai kapasitas dasar dapat diketahui sebagai berikut:

- 1) Perhitungan kapasitas dasar (Co) jam puncak pada pagi hari

- a) Nilai faktor W_W

$$= 135 \times 9,0^{1,3} = 2348,815$$

- b) Nilai faktor W_E/W_W

$$= (1+0,1666)^{1,5} = 3,809$$

- c) Nilai faktor P_W

$$= (1-0,55/3)^{0,5} = 0,57$$

- d) Nilai faktor W_E/L_W

$$= (1+0,1158)^{-1,8} = 0,821$$

$$Co = 2348,815 \times 3,809 \times 0,57 \times 0,821$$

- 2) Perhitungan kapasitas dasar (Co) jam puncak pada siang hari

- a) Nilai faktor WW

$$= 135 \times 9,0^{1,3} = 2348,815$$

- b) Nilai faktor WE/WW

$$= (1+0,1666)^{1,5} = 3,809$$

- c) Nilai faktor PW

$$= (1-0,53/3)^{0,5} = 0,58$$

- d) Nilai faktor WE/LW

$$= (1+0,1158)^{-1,8} = 0,821$$

$$Co = 2348,815 \times 3,809 \times 0,57 \times 0,821$$

$$= 4257,974 \text{ smp/jam}$$

- 3) Perhitungan kapasitas dasar (Co) jam puncak pada sore hari

- a) Nilai faktor WW

$$= 135 \times 9,0^{1,3} = 2348,815$$

- b) Nilai faktor WE/WW

$$= (1+0,1666)^{1,5} = 3,809$$

- c) Nilai faktor PW

$$= (1-0,51/3)^{0,5} = 0,59$$

- d) Nilai faktor WE/LW

$$= (1+0,1158)^{-1,8} = 0,821$$

$$Co = 2348,815 \times 3,809 \times 0,57 \times 0,821$$

$$= 4316,787 \text{ smp/jam}$$

Kapasitas Sesungguhnya (C)

Untuk menghitung besarnya kapasitas sesungguhnya digunakan rumus 2.2 dan hasilnya dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

Langkah pertama cara untuk mendapatkan kapasitas dasar (Co) telah dilakukan pada perhitungan sebelumnya.

$$= 4200,261 \text{ smp/jam}$$

Langkah kedua untuk mendapatkan FRSU (Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tidak bermotor) yaitu dengan cara data P_{um} kita interpolasikan dan untuk data interpolasi bisa kita lihat pada tabel yang ada pada lampiran MKJI Bagian Jalinan Hal 4-34. Cara perhitungannya dapat dilakukan sebagai berikut:

Kelas Hambatan Samping

Dalam menentukan kelas hambatan samping ini dilakukan survey hambatan samping yang mana hasilnya sebagai berikut:

- a). Pejalan kaki = $20 \times 0,5 = 10$

- b). Kendaraan parkir/berhenti = $30 \times 1,00 = 30$

- c). Kendaraan bergerak lambat = $155 \times 0,4 = 62$

Jumlah hambatan samping = $10 + 30 + 62 = 102$, sehingga termasuk dalam kelas hambatan samping rendah.

Perhitungan FRSU

Perhitungannya FRSU dapat dilakukan seperti disajikan pada Tabel 2.

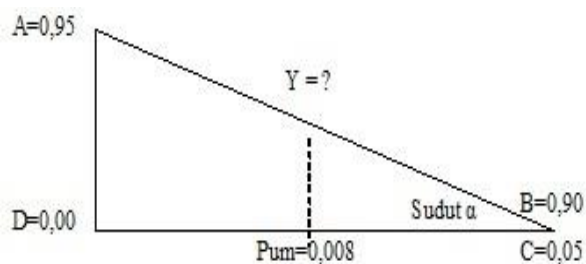
Tabel 2. Perhitungan FRSU

Lingkungan Jalan	Hambatan	0.00	0.05	0.10	0.15	0.20	>0.25
Komersil	rendah	0.95	0.90	0.86	0.81	0.76	0.71
Pemukiman	rendah	0.98	0.93	0.88	0.83	0.78	0.74
Akses terbatas	rendah	1.00	0.95	0.90	0.85	0.80	0.75

Sebagai Contoh Untuk komersil pada jam Puncak di pagi hari yang ada pada Tabel 4.15, terlihat nilai P_{um} yaitu 0,008.

Cara Interpolasi sebagai berikut:

Nilai P_{um} masuk pada kategori 0,00-0,05 dan Weaving Area masuk pada daerah komersil, hambatan rendah yaitu 0,95-0,90. Kemudian masukan kedalam rumus interpolasi sebagai berikut:



$$\operatorname{Tg} \alpha = \frac{A}{C} = \frac{B}{D} = \frac{Y}{P_{um}}$$

$$Y = \frac{0,05}{0,05} = \frac{Y - 0,90}{0,042} \quad Y = \frac{0,05}{0,05} \cdot 0,042 + 0,90$$

$$Y = 0,042 + 0,90 = \mathbf{0,942}$$

Langkah ketiga untuk mencari nilai FCS (Faktor Penyesuaian Ukuran Kota) dapat kita lihat dari jumlah penduduk Kota Palangka Raya yaitu sebesar 244.500 (dalam jumlah penduduk

menurut jenis kelamin 2013). Untuk jumlah Kota Palangka Raya, masuk ke dalam urutan yang kecil yaitu 0,01-0,05 dengan angka FCS 0,088. Bisa dilihat pada lampiran tabel B-3:1 Faktor penyesuaian ukuran Kota pada lampiran 4-34.

Langkah keempat yaitu untuk mencari C (Kapasitas), hasilnya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kapasitas sesungguhnya pada waktu jam puncak

Jam puncak	C_0 (smp/jam)	F_{cs}	F_{RSU}	C (smp/jam)
Pagi	4200,261	0,88	0,942	3481,848
Siang	4257,974	0,88	0,933	3495,967
Sore	4316,787	0,88	0,946	3593,639

Perilaku Lalu Lintas pada Weaving Area Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan adalah nilai perbandingan antara arus lalu lintas jam puncak atau arus lalu lintas sesungguhnya dengan kapasitas sesungguhnya, seperti dalam rumus 2.4 hasil analisisnya dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Derajat kejenuhan pada masing-masing jam puncak

Jam Puncak	Q (smp/jam)	C (smp/jam)	DS = Q/C
Pagi	2420,07	3481,848	0,695
Siang	2776,13	3495,967	0,692
Sore	2337,17	3593,639	0,673

Tundaan Bagian Jalanan Bundaran (DT)

Berdasarkan pada rumus 2.5 dan 2.6 dapat dianalisis perhitungan tundaan bagian jalanan sebagai berikut:

- 1) Tundaan bagian jalanan pada jam puncak pagi hari

$$1 / (0,59186 - 0,52525 \times 0,695) - (1 - 0,695) \times 2 = 3,799 \text{ det/smp}$$

- 2) Tundaan bagian jalinan pada jam puncak siang hari

$$1 / (0,59186 - 0,52525 \times 0,692) - (1-0,692) \times 2 = 3,766 \text{ det/smp}$$
- 3) Tundaan bagian jalinan pada jam puncak siang hari

$$1 / (0,59186 - 0,52525 \times 0,673) - (1-0,673) \times 2 = 3,546 \text{ det/smp}$$

Peluang Antrian Bagian Jalinan (QP %)

Berdasarkan rumus 2.7 dan 2.8 dapat dianalisa perhitungan peluang antrian bagian jalinan, sehingga dapat dihasilkan seperti pada Tabel 5.

Table 5. Peluang antrian bagian jalinan (QP %) pada masing-masing jam puncak

Jam Puncak	Derajat Kejenuhan (DS)	Peluang antrian bagian jalinan (QP%)	
		Batas bawah	Batas atas
Pagi	0,695	12,12	28,18
Siang	0,692	11,99	27,89
Sore	0,673	11,16	25,95

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan analisis penelitian yang dilakukan pada daerah studi yakni Bundaran Besar Kota Palangka Raya dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Volume lalu lintas pada bagian jalinan (*weaving section*) bundaran besar Palangka Raya pada segmen jalan Yos Soedarso-Kinibalu adalah sebagai berikut:
 - a) Volume lalu lintas harian rata-rata pada jam puncak pada waktu pagi hari didapat volume total (QTOTAL) = 2420,07 smp/jam,

QW = 1335,97 smp/jam, dan QNW = 1084,1 smp/jam.

- b) Volume lalu lintas harian rata-rata pada jam puncak pada waktu siang hari didapat volume total (QTOTAL) = 2776,13 smp/jam, QW = 1477,90 smp/jam, dan QNW = 1298,23 smp/jam.
 - c) Volume lalu lintas harian rata-rata pada jam puncak pada waktu sore hari didapat volume total (QTOTAL) = 2337,17 smp/jam, QW = 1203,27 smp/jam, dan QNW = 1133,9 smp/jam.
2. Kinerja bagian jalinan bundaran besar Palangka Raya pada segmen jalan Yos Soedarso-Kinibalu adalah sebagai berikut:
 - a) Pada lalu lintas harian rata-rata pada jam puncak pagi hari di dapat kapasitas sesungguhnya (C) = 3481,848 smp/jam, derajat kejenuhan DS = 0,695, tundaan bagian jalinan (DT) = 3,799 det/smp, dan peluang antrian bagian jalinan (Qp%) = batas bawah/minimum sebesar 12,12%, dan pada batas atas/maksimum sebesar 28,18%.
 - b) Pada lalu lintas harian rata-rata pada jam puncak siang hari di dapat kapasitas sesungguhnya (C) = 3495,967 smp/jam, derajat kejenuhan DS = 0,692, tundaan bagian jalinan (DT) = 3,766 det/smp, dan peluang antrian bagian jalinan (Qp%) = batas bawah/minimum sebesar 11,99%, dan pada batas atas/maksimum sebesar 27,89%.
 - c) Pada lalu lintas harian rata-rata pada jam puncak sore hari di dapat kapasitas sesungguhnya (C) = 3593,639 smp/jam, derajat kejenuhan DS = 0,673, tundaan

bagian jalinan (DT) = 3.546 det/smp, dan peluang antrian bagian jalinan (Qp%) = batas bawah/minimum sebesar 11,16%, dan pada batas atas/maksimum sebesar 25,95%.

Jadi dari masing-masing jam puncak yang terjadi pada bagian jalinan (*weaving area*) pada segmen jalan Yos Soedarso-Kinibalu masih memenuhi syarat derajat kejenuhan (DS) yang ditetapkan menurut MKJI 1997 yaitu, $DS < 0,75$.

Saran

1. Untuk Jalinan Jalan (*weaving area*) dan Derajat Kejenuhan Kota Palangka Raya masih memenuhi syarat yang di sarankan MKJI, 1997, sehingga tidak perlu ada rencana desain ulang.
2. Perlu adanya penerangan pada *weaving* tersebut, sehingga para pengendara di malam hari bisa lebih merasa nyaman ketika melewati bundaran tersebut.
3. Apabila pada bagian jalinan jalan (*weaving area*) pada ruas jalan Yos Soedarso-Kinibalu di Bundaran Besar Palangka Raya itu terjadi titik jenuh yang maksimal/sangat jenuh maka harus diperlukan:
 - a) Memasang Rambu Lalu lintas Pada bagian jalinan tersebut
 - b) Memperlebar bagian jalinan dengan cara mengurangi pulau yang ada di tengah bundaran.
 - c) Memasang Lampu pengatur lalu lintas (*traffic light*) pada persimpangan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah Ansyori Alik, 2005, Rekayasa Lalu Lintas.
- Anggoro Riant, 2013, Analisis Geometrik Bundaran Burung Kota Palangka Raya, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palangka Raya.
- Anonim, 1997, Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI), Republik Indonesia Dirjen Bina Marga, Direktorat Bina Jalan Kota (Binkot).
- Anonim, 1997, Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Lalu Lintas di Wilayah Perkotaan, Rekayasa Lalu Lintas, Direktorat Bina Marga Sistem Lalu Lintas dan Angkutan Kota, Dirjen Perhubungan Darat.
- Apriani Selpiana, dkk, 2013, Studi Persimpangan Bundaran Suci Kabupaten Garut, Jurnal Kontruksi Sekolah Tinggi Teknologi Garut.
- Badan Pusat Statistik Kota Palangka Raya, 2014. Palangka Raya Dalam Angka Tahun 2014. BPS Kota Palangka Raya. Palangka Raya.
- Direktorat Jenderal Bina Marga, (1997), Manual Kapasitas Jalan Indonesia. Jakarta.
- Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah, 2004, Perencanaan Bundaran untuk persimpangan sebidang.
- Muchlisin, 2001, Analisis Kinerja Bundaran (Studi Kasus : Bundaran Samsat Yogyakarta, Fakultas Teknik Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Sumina, 2011, Analisis Simpang Tak Bersinyal Dengan Bundaran (Studi Kasus Simpang Gladak Surakarta), Fakultas Teknik Universitas Tunas Pembangunan Surakarta.
- Wells.R.G., 1993. Rekayasa Lalu Lintas, Terjemahan Ir. Suwardjoko warpani, Penerbit Bhratara, Jakarta